

Галкин М.Г., Кугаевский С.С., Фоминых С.И.

**КОНЦЕПЦИЯ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ -
ТЕХНОЛОГОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ имени первого Президента России

Б.Н.Ельцина"

г. Екатеринбург

Основной целью при подготовке инженеров технологов в условиях многоуровневого образовательного процесса является широкое внедрение в образовательную среду цельных алгоритмов создания технических объектов на всех стадиях проектирования. Эта задача может быть решена через создание общего информационного пространства, объединяющего все этапы разработки конструкторско-технологических документов в ходе учебного процесса и использования для моделирования этой среды совместно со специализированными пакетами, программных продуктов общего назначения, как наиболее доступных на рынке программного обеспечения. Основной проблемой при решении этой задачи является создание эффективного механизма взаимодействия применяемых пакетов, например, через систему встроенных языков программирования, таких как VBA, Autolisp и др.

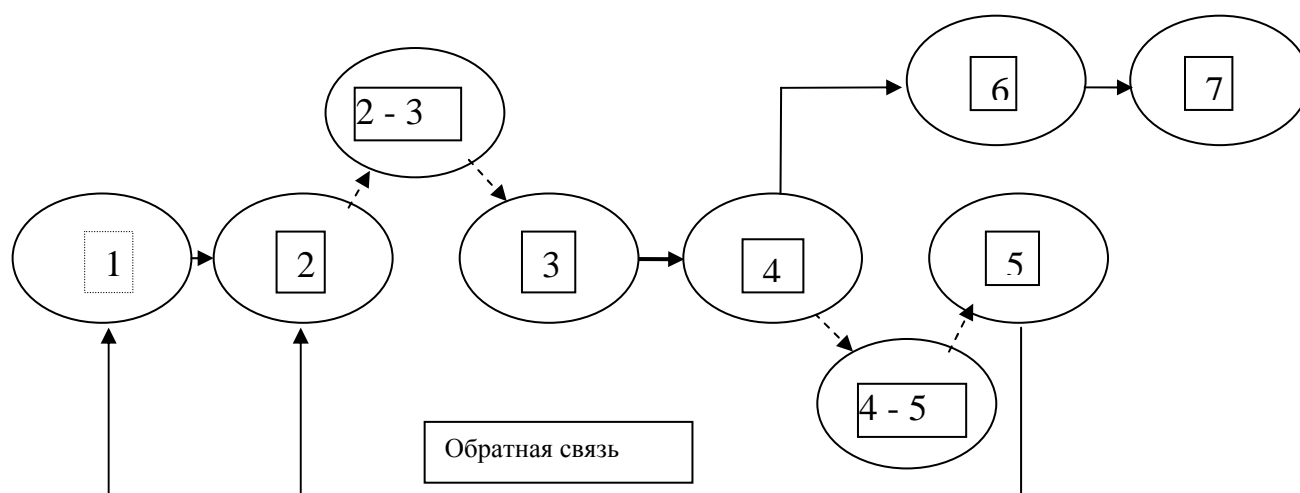
В соответствие с новым «вызовами времени», связанными прежде всего с изменяющимися потребностями рынка труда, изменением роли научных исследований, повышением значимости обучения в течение всей жизни и формировании человеческого капитала значительную роль имеет обеспечение качества образования и формирование компетентности будущих специалистов.

В частности, в области конструкторско-технологической подготовки будущих бакалавров на первой стадии образовательного цикла важно ориентировать процесс обучения на частичную замену традиционных методов расчета и моделирования в процессе выполнения курсовых и квалификационных работ на методы, опирающиеся на широкое использование современных информационных технологий. В настоящее время для решения различных теоретических задач современного производства на рынке программного обеспечения достаточно широко представлены прикладные пакеты общего назначения, позволяющие освоить алгоритм проектирования за счет применения унифицированных решений и повысить тем самым качество проектирования. Это такие продукты, как AutoCad, Solid Works, Adem, AutoDesk Inventor, Компас 3D, MS Office... Для их эффективного использования в рамках теоретической подготовки будущих специалистов необходимо решать следующие задачи.

Первая задача направлена на реализацию процесса сквозного проектирования технического объекта, позволяющая охватить охватить полный цикл документооборота от решения вопросов моделирования и

оформления геометрической модели до последующей реализации этапа технологической подготовки производства. В этом контексте можно рассматривать разработку различных видов типовых проектных решений на примере проектирования различных механических передач. В ходе разработки проектных процедур целесообразно применять электронные двумерные модели, которые позволяют получить достаточно полное представление о элементах механического привода без их трехмерной визуализации.

В качестве модели процесса проектирования может быть принят алгоритм в виде следующего ориентированного графа.



Общая модель проектирования двумерного технологического объекта

Вершина 1 представляет создание мысленного образа будущего объекта.

Вершина 2 решает задачи компоновки узла, используя различные модели проектных расчетов. Рационально решать этот круг вопросов в пакете MS Office с использованием элементов визуального программирования.

Вершина 3 описывает модель создания 2D сборки, образующуюся из параметризованных объектов, создаваемых в вершине 2. Для выполнения сборочных операций можно использовать графическую систему AutoCad с встроенной средой программирования AutoLisp. Для организации взаимодействия вершин 2 и 3 рационально использовать промежуточные текстовые файлы для транспортировки числовых моделей из расчетной информационной среды в среду геометрического моделирования. Для этой цели предназначена вершина 2-3.

На следующем шаге геометрические модели, образующие сборочный узел, и создающиеся в различных информационных слоях графической системы, передаются в вершину 4, где происходит оформление рабочих чертежей. Далее рабочие чертежи в качестве входного информационного

массива поступают на этап технологической подготовки производства. Для этого используется модуль, представленный на графе вершиной 6. В нем реализуется механизм синтеза технологического процесса механической обработки.

Для реализации данной проектной процедуры рационально использовать технологический пакет, образующий единое информационное пространство с САД-модулем. В частности, если в качестве графического пакета используется AutoCad, то технологическое моделирование можно осуществлять в системе Techcard, входящем в качестве самостоятельного модуля в САПР»Интермех».

В вершине 5 выполняется блок проверочных расчетов геометрических моделей с последующей реализацией итерационного процесса проектирования для последовательного уточнения параметров проектируемой конструкции. Этот вид расчетов можно выполнить в среде MS Office. Для передачи числового массива из графической системы в расчетную используется вершина 4-5 в виде промежуточного текстового файла.

В вершине 7 осуществляется процесс заполнения технологических доку-ментов, информационными массивами из вершины 6, для последующей передачи на этап создания управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Этот механизм реализуется в едином технологическом модуле Techcard или при использовании объектной модели MS Office.

Второй задачей в многоуровневом образовательном цикле является изучение промышленных САПР. В ходе обучения рассматривается цикл проектирования, включающий создание 3х-мерных моделей, оформление чертежей и расчет управляющих программ (УП) для отдельных технологических операций применительно к существующей производственной среде.

Такой подход должен формировать у студентов правильное представление о последовательности проектирования в производственных условиях, когда необходимо обязательно вначале иметь объемную пространственную модель и уже на ее базе создавать управляющие программы. К сожалению еще не на всех отечественных предприятиях такая цепочка приняла статус безусловной и обязательной стратегии. Технологи – программисты, разрабатывая управляющие программы, создают собственные электронные модели, по которым рассчитывают траекторию движения инструмента. Такие сиюминутные преимущества, как правило, приводят к тому, что после получения извещения на изменение конструкции детали вся ранее разработанная система файлов становится непригодной для проектирования. Очень трудно бывает отследить достоверность проведения изменений во всех документах и управляющих программах. Разработанная в компьютерном виде технологическая база данных обрывает ворохом инструкций о порядке изменений, которые отслеживаются уже в различных подразделениях «вручную». Если на предприятии внедряется

интегрированная система управления документооборотом (PDM – система), то все затраты на ее создание обречены на неудачу.

Тезис о том, что 3-х - мерная модель должна лежать в начале проектирования технологии изготовления детали – это только одна сторона вопроса. Создавая объемную электронную модель, студенты имеют возможность познакомиться с работой в САЕ-системах, т.е. системах инженерного анализа, работающих на основе метода конечных элементов. Уже многие предприятия и конструкторские бюро приняли на вооружение САЕ-системы для исследования различных свойств создаваемого изделия на основании электронной модели. Таким образом производятся расчеты прочности, вибрационной устойчивости, гидро- и аэро- динамических свойств, возможности получения литой заготовки и т.д.

Для обучения студентов работе с компьютерными пакетами конструкторского и технологического проектирования уже применительно к производственным условиям предлагаются следующие программные продукты:

Solid Works и КОМПАС 3D – для объемного моделирования;

ADEM – для работы с 2D – объектами;

ADEM TDM – для проектирования технологического маршрута и создания технологических карт;

ADEM CAM – для расчета управляющих программ.

Очевидно, что выбор среды проектирования для конкретных производственных условий предприятия является его прерогативой, но почти все современные программные продукты, наследующие интерфейс рассматриваемых систем, позволяют сохранять выходные данные в любых наиболее распространенных форматах. Это обстоятельство позволяет использовать известный принцип «best in class» для программ лучших в классе, или наиболее подходящих к конкретным производственным условиям. Наиболее эффективным, по-видимому, следует считать применение одной «тяжелой», т.е. полноинтегрированной системы для всего предприятия и различных систем проектирования для решения локальных задач в подразделениях. Вопросы же обеспечения качества передачи данных из формата в формат должны решаться в данном случае специалистами каждого конкретного предприятия.

Очевидно, что выбор проектных пакетов для широкого использования в завершающей фазе учебного процесса обусловлен, в первую очередь, их доступностью и наличием достаточной методической базы для изучения. Попадая на предприятия, наши выпускники, имея навыки работы в перечисленных выше пакетах, легко адаптируются к существующей производственной среде проектирования (например – пакеты Pro-Engineer, Unigraphics, Power Solution, Simatron и др.).

Предлагаемая методология дает представление о цельной картине создания технического проекта и способствует актуализации знаний по информатике и другим дисциплинам из смежных учебных курсов.